

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-097362

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

H01L 21/22

H01L 21/31

(21)Application number : 10-206937

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 22.07.1998

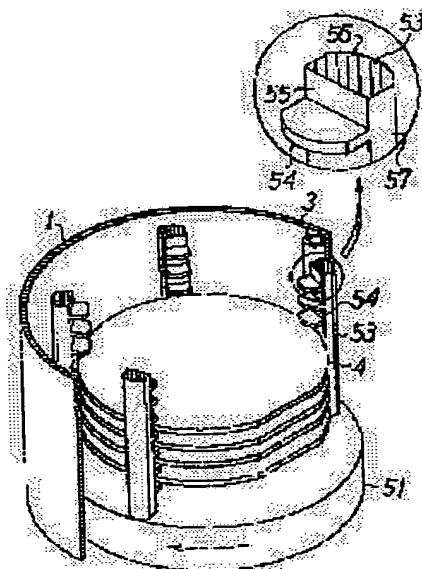
(72)Inventor : TAKEMOTO HISAKUNI

## (54) METHOD AND SYSTEM FOR VAPOR PHASE EPITAXIAL GROWTH

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a minimum arranging pitch causing no turbulence by providing two planar side faces sandwiching a planar or cylindrical inner side face facing a wafer and a cylindrical outer side face disposed oppositely thereto thereby obtaining a stud having sufficient thickness but scarcely generating a shadow.

**SOLUTION:** A water support employs a stud 53 having a planar or cylindrical inner side face 55, cylindrical outer side face 56 located oppositely to the inner side face 55, and two side faces 57 sandwiching the inner and outer side faces 55, 56. More specifically, a quartz rod having diameter of about 15 mm, for example, is cut from the opposite sides such that the interval of two side faces 57 has an oval cross-section of about 8 mm, for example, and a groove is made from one cylindrical side face to an intermediate part thus forming a stud 53 and a plurality of supporting claws 54. Alternatively, the rod may be cut from the opposite sides such that the interval of two opposite side faces 57 becomes narrower toward the flowing direction of gaseous compound.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-97362

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

H 0 1 L 21/205  
21/22  
21/31

識別記号

5 1 1

F I

H 0 1 L 21/205  
21/22  
21/31

5 1 1 G  
F

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-206937

実願平3-85177の変更

(22) 出願日

平成3年(1991)10月18日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 竹本 久剛

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

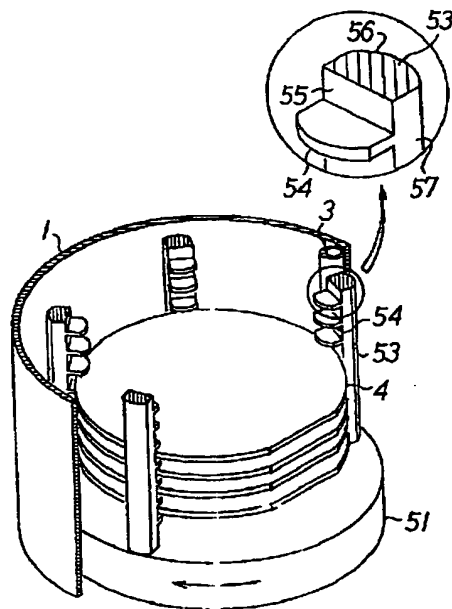
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 気相成長装置及び気相成長方法

(57) 【要約】

縦型反応管に内装され半導体ウエーハを支承するウエーハ支持装置を備えた気相成長装置に関し、充分な太さを有しながら影の生じ難い支柱と気流が乱れない最小限のウエーハの配列ピッチを有し、気相成長工程におけるウエーハの歩留り向上に寄与する気相成長装置の提供を目的とし、縦型反応管と、該反応管内に配設されてなり、回転可能な基台及び該基台に一端が固定され、ウエーハを支持する複数の支持爪をそれぞれ備えた複数の支柱とを備えたウエーハ支持装置と、該反応管と該ウエーハ支持装置との間に配置されたガス供給塔とを有し、該支柱は、該ウエーハと対向する平面状または円柱面状の内側側面と、該内側側面の反対側に位置する円柱面状の外側側面と、該内側側面及び該外側側面を挟む平面状の二つの側面とを具えてなり、前記ガス供給塔から供給されるガス状化合物の還元または分解によって、前記ウエーハ上に固体を析出させるように構成する。

本発明になるウエーハ支持装置の主要部を示す斜視図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 縦型反応管と、該反応管内に配設されており、回転可能な基台及び該基台に一端が固定され、ウエーハを支持する複数の支持爪をそれぞれ備えた複数の支柱とを備えたウエーハ支持装置と、  
該反応管と該ウエーハ支持装置との間に配置されたガス供給塔とを有し、

該支柱は、該ウエーハと対向する平面状または円柱面状の内側側面と、該内側側面の反対側に位置する円柱面状の外側側面と、該内側側面及び該外側側面を挟む平面状の二つの側面とを具えてなり、  
前記ガス供給塔から供給されるガス状化合物の還元または分解によって、前記ウエーハ上に固体を析出させることを特徴とする気相成長装置。

【請求項2】 請求項1記載の気相成長装置において前記支持爪の配列ピッチが5.15mmより大きいことを特徴とする気相成長装置。

【請求項3】 縦型反応管と、該反応管内に配設されており、回転可能な基台及び該基台に一端が固定され、ウエーハを支持する複数の支持爪をそれぞれ備えた複数の支柱とを備えたウエーハ支持装置と、該反応管と該ウエーハ支持装置との間に配置されたガス供給塔とを有し、  
該支柱が、該ウエーハと対向する平面状または円柱面状の内側側面と、該内側側面の反対側に位置する円柱面状の外側側面と、該内側側面及び該外側側面を挟む平面状の二つの側面とを具えてなる気相成長装置を用い、  
前記支持爪にて該ウエーハを支持すると共に前記基台を回転させ、前記ガス供給塔から供給されるガス状化合物の還元または分解によって、前記ウエーハ上に固体を析出させることを特徴とする気相成長方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、縦型反応管に内装され半導体ウエーハ（以下単にウエーハと称する）を支承するウエーハ支持装置を備えた気相成長装置及びそれを用いた気相成長方法に関する。ガス状化合物の還元または分解によってウエーハ上に固体を析出させる気相成長装置において、ウエーハ上に供給されるガス状化合物の量に「むら」があると固体の析出量に「ばらつき」が生じ歩留り低下の原因になる。

【0002】一方、半導体装置の製造における気相成長工程では通常 100枚程度のウエーハを1パッチとして処理しており、かかる大量のウエーハを縦型反応管に収容するにはウエーハ支持装置の支柱を太くしウエーハの間隔を小さくする必要がある。しかるに、ウエーハ支持装置の支柱を太くすると支柱の影になる部分には十分なガス状化合物が供給されなくなり、ウエーハの間隔を小さくすると気流が乱れてガス状化合物の供給量に部分的な差が生じ歩留り低下の原因になる。

【0003】そこで十分な太さを有しながら影の生じ難

い支柱と気流が乱れない最小限のウエーハの配列ピッチを有し、気相成長工程におけるウエーハの歩留り向上に寄与するウエーハ支持装置を備えた気相成長装置の実現が要望されている。

## 【0004】

【従来の技術】図4は気相成長装置の構造を説明するための側断面図、図5は従来のウエーハ支持装置の主要部を示す斜視図である。図4において気相成長装置は円筒状の縦型反応管1にウエーハ支持装置2とガス供給塔3が内装されており、ウエーハ支持装置2は下端が回転する基台21に固定され上端が上面板22に固定された複数の支柱23を具えている。

【0005】それぞれの支柱23の内側側面には複数（通常は 100個程度）の支持爪24が所定のピッチで形成されており、ウエーハ4を各支柱23が有する支持爪24の間に嵌挿することによって所定の間隔をおいて積み重ねた状態で支承される。また支柱23と平行になるよう配置されたガス供給塔3は下端が気相成長装置の基台に固定されており、ウエーハ4の間にそれぞれガス状化合物を吹き込む複数のシャワーノズル31がガス供給塔3の支柱23と対向する側面に設けられている。

【0006】ウエーハ支持装置2を回転させながらシャワーノズル31からウエーハ4の間にガス状化合物を吹き込むことにより、吹き込まれたガス状化合物が還元または分解されてウエーハ4上に所望する固体を析出させることができる。従来のウエーハ支持装置2は図5に示す如く下端が回転する基台21に固定された複数（図では4本）の支柱23を有し、それぞれの支柱23の内側側面にはウエーハ4を支承する複数の支持爪24が4.76mmピッチで形成されている。

【0007】支柱23は直径が15mm程度の石英からなる丸棒を素材とし片側半分に溝を設けることによって複数の支持爪24を形成している。したがって支柱23となる部分の断面形状は円柱面と溝の底面によって囲まれたほぼ半円形をなしている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】図6は従来のウエーハ支持装置における問題点を表す模式図である。図は従来のウエーハ支持装置を用いた気相成長装置によってウエーハ上に生成された膜の分布例で、網目が施されていない部分は所定の厚さ若しくは所定の厚さ以上に膜が生成された領域を表し、網目部分は所定の厚さに到達していない領域で網目が細かいほど所定の厚さから離れていることを示している。

【0009】従来のウエーハ支持装置を用いた気相成長装置の場合は図示の如くウエーハ4上に生成された膜が大きく変動し、ウエーハ4の周縁部はほぼ所定の厚さであるが中央部に近づくに伴って生成される膜の厚さが薄くなる。これはウエーハの間に吹き込まれたガス状化合物が中央部に充分届いていないことを示している。また

ウエーハ4の周縁部においても支柱23に対向する部分では生成される膜の厚さが極めて薄くなっている。これはシャワーノズルからウエーハ4の間に吹き込まれるガス状化合物の流れが支柱23によって遮られることを示している。即ち、気相成長装置によって生成される膜の分布はウエーハ支持装置の構造によって大きく左右されるという問題があった。

【0010】本発明の目的は、十分な太さを有しながら影の生じ難い支柱と気流が乱れない最小限のウエーハの配列ピッチを有し、気相成長工程におけるウエーハの歩留り向上に寄与するウエーハ支持装置を備えた気相成長装置及びそれを用いた気相成長方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】図1は本発明になるウエーハ支持装置の主要部を示す斜視図である。なお全図を通して同じ対象物は同一記号で表している。上記課題は、縦型反応管と、該反応管内に配設されてなり、回転可能な基台及び該基台に一端が固定され、ウエーハを支持する複数の支持爪をそれぞれ備えた複数の支柱とを備えたウエーハ支持装置と、該反応管と該ウエーハ支持装置との間に配置されたガス供給塔とを有し、該支柱は、該ウエーハと対向する平面状または円柱面状の内側側面と、該内側側面の反対側に位置する円柱面状の外側側面と、該内側側面及び該外側側面を挟む平面状の二つの側面とを具えてなり、前記ガス供給塔から供給されるガス状化合物の還元または分解によって、前記ウエーハ上に固体を析出させる本発明の気相成長装置によって達成される。

【0012】或いは前記気相成長装置を用い、前記支持爪にて該ウエーハを支持すると共に前記基台を回転させ、前記ガス供給塔から供給されるガス状化合物の還元または分解によって、前記ウエーハ上に固体を析出させる本発明の気相成長方法によって達成される。

【0013】

【作用】図1においてウエーハと対向する平面状または円柱面状の内側側面、内側側面の反対側に位置する円柱面状の外側側面、および内側側面と外側側面を挟む平面状の二つの側面を具えてなる複数の支柱でウエーハを支持することによって、支柱の機械的強度を大きく低下させることなく影になる領域を縮小することが可能になり歩留りを向上させることができる。

【0014】また複数の支持爪を5.15mmより大きいピッチで支柱のウエーハと対向する側に形成することにより、ガス状化合物がウエーハの中央部まで届き処理枚数を大きく低下させることなく歩留りを向上させることが可能になる。即ち、十分な太さを有しながら影の生じ難い支柱と気流が乱れない最小限のウエーハの配列ピッチを有し、気相成長工程におけるウエーハの歩留り向上に寄与するウエーハ支持装置を実現することができる。

【0015】

【実施例】以下添付図により本発明の実施例について説明する。なお図2はウエーハの配列ピッチと生成膜の変動率の関係を示す図、図3はウエーハ上に生成された膜の分布例を示す図である。図1において下端が比較的ゆっくり回転する基台51に固定されウエーハ4を支える複数の支柱53に印加される力は、主として内側側面に設けられた支持爪54でウエーハ4を支えることによって生じる内側への曲げモーメントである。

【0016】しかるに従来のウエーハ支持装置のように円柱面と溝の底面によって囲まれたほぼ半円形の支柱は、両側の肉薄部分までが前記の内側への曲げモーメントに対し支柱の機械的強度を増す上で大きく寄与しているわけではない。一方、ガス供給塔3から吹き込まれるガス状化合物の流れが遮断される領域の大きさは支柱の幅に比例し、例えば機械的強度を増す上で大きく寄与しない肉薄部分であってもガス状化合物の流れを遮断する要因になる。

【0017】そこで本発明になるウエーハ支持装置は平面状または円柱面状の内側側面55、内側側面55の反対側に位置する円柱面状の外側側面56、および内側側面55と外側側面56を挟む平面状の二つの側面57を具えてなる支柱53を用いている。即ち、直径が15mm程度の石英からなる丸棒を対向する2側面57の間隔が8mm程度の小判形断面になるように両側から削り、更に一方の円柱面側から中間まで切り込まれた溝を設けることによって支柱53と複数の支持爪54を形成している。

【0018】なお、本実施例では支柱53の形成にあたり対向する2側面57が平行になるように丸棒を両側から削っているが、対向する2側面57の間隔がガス状化合物の流れる方向に向かって狭くなるように丸棒を両側から削ってもよい。半円形断面の支柱を有する従来のウエーハ支持装置の場合は図2に破線で示すごとく、ウエーハの配列ピッチが4.76mmのときに生成膜の変動率が $\pm 12\%$ となり、これを $\pm 5\%$ 以下にするには配列ピッチを7.25mm以上にしなければならない。

【0019】それに対し本発明になるウエーハ支持装置は図2に実線で示すごとく、ウエーハの配列ピッチが4.76mmのとき生成膜の変動率が $\pm 6\%$ と半減し、配列ピッチを5.15mm以上にすることにより生成膜の変動率を $\pm 5\%$ 以下にすることができる。本発明になるウエーハ支持装置を用いた気相成長装置によってウエーハ上に生成された膜の分布例は図3に示すごとく、ウエーハ4の周縁部および中央部に若干膜厚の薄い部分が生じるがその厚さの差は極めて小さいことが明らかである。

【0020】このようにウエーハと対向する平面状または円柱面状の内側側面、内側側面の反対側に位置する円柱面状の外側側面、および内側側面と外側側面を挟む平面状の二つの側面を具えてなる複数の支柱でウエーハを支えることによって、支柱の機械的強度を大きく低下

させることなく影になる領域を縮小することが可能になり歩留りを向上させることができる。

【0021】また複数の支持爪を5.15mmより大きいピッチで支柱のウエーハと対向する側に形成することにより、ガス状化合物がウエーハの中央部まで届き処理枚数を大きく低下させることなく歩留りを向上させることが可能になる。即ち、十分な太さを有しながら影の生じ難い支柱と気流が乱れない最小限のウエーハの配列ピッチを有し、気相成長工程におけるウエーハの歩留り向上に寄与するウエーハ支持装置を実現することができる。

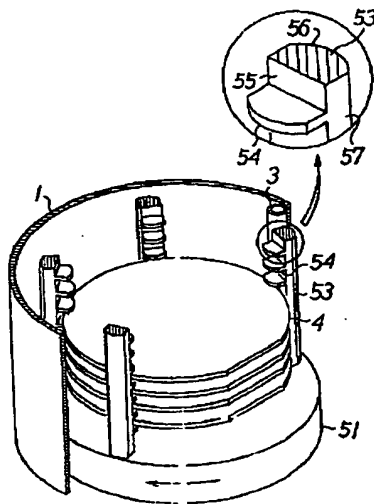
【0022】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、十分な太さを有しながら影の生じ難い支柱と気流が乱れない最小限のウエーハの配列ピッチを有し、気相成長工程におけるウエーハの歩留り向上に寄与するウエーハ支持装置を備えた気相成長装置及びそれを用いた気相成長方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明になるウエーハ支持装置の主要部を示す斜視図



\*【図1】 本発明になるウエーハ支持装置の主要部を示す斜視図である。

【図2】 ウエーハの配列ピッチと生成膜の変動率の関係を示す図である。

【図3】 ウエーハ上に生成された膜の分布例を示す図である。

【図4】 気相成長装置の構造を説明するための側断面図である。

【図5】 従来のウエーハ支持装置の主要部を示す斜視図である。

【図6】 従来のウエーハ支持装置における問題点を表す模式図である。

【符号の説明】

1 縦型反応管

4 ウエーハ

53 支柱

55 内側側面

57 側面

3 ガス供給塔

51 基台

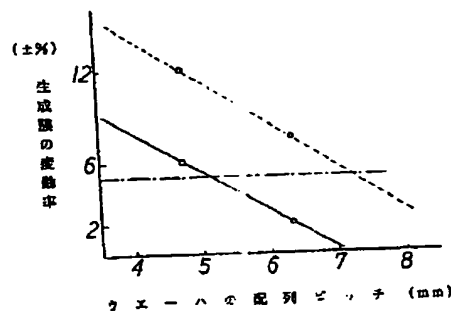
54 支持爪

56 外側側面

\*

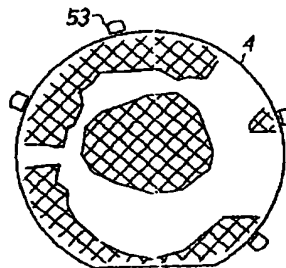
【図2】

ウエーハの配列ピッチと生成膜の変動率の関係を示す図



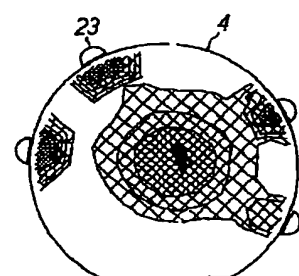
【図3】

ウエーハ上に生成された膜の分布例を示す図



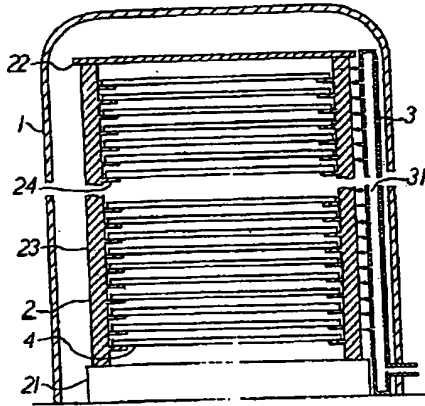
【図6】

従来のウエーハ支持装置における問題点を表す模式図



【図4】

気相成長装置の構造を説明するための側断面図



【図5】

従来のウェーハ支持装置の主要部を示す斜視図

